

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 44 15 184 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
A 23 B 4/16
A 23 L 1/31
A 23 L 1/325
A 23 B 7/148
A 01 N 3/00
A 01 G 5/06

②1 Aktenzeichen: P 44 15 184.5
②2 Anmeldetag: 29. 4. 94
④3 Offenlegungstag: 27. 4. 95

DE 44 15 184 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
22.10.93 DE 43 36 138.2

⑦1 Anmelder:
Verhaag, Hubert, 79379 Müllheim, DE; Schwörer,
Wilfried, Artolsheim, FR; Schlegel, Jürgen, 79224
Umkirch, DE

⑦4 Vertreter:
Manitz, G., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Finsterwald, M.,
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 80538 München;
Rotermund, H., Dipl.-Phys., 70372 Stuttgart; Heyn,
H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538
München

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von Frischfleisch und Pflanzen

⑤7 Beschrieben ist ein Verfahren zur Behandlung von Frischfleisch, insbesondere zum Reifen und Konservieren von frischem Rind-, Schweine-, Kalb-, Lamm-, Wild-, Geflügelfleisch, Fisch, Rohwurst und Schinken, sowie von Pflanzen wie Blumen, Gemüse und Salaten, bei dem das Frischfleisch in einem luftdicht verschließbaren Raum in einer von der Außenatmosphäre verschiedenen Gasatmosphäre während einer vorgebbaren Zeit zwischengelagert wird, bei dem dadurch, daß in dem luftdicht verschließbaren Raum eine Sauerstoffatmosphäre mit einem über dem Atmosphärendruck liegenden Druck aufgebaut wird, und daß der Druck in dem abgeschlossenen Raum während der gesamten weiteren Zwischenlagerzeit auf einem über dem Atmosphärendruck liegenden Druck gehalten wird, die Haltbarkeit der behandelten Produkte verbessert und ein dauerhafter Frischzustand erreicht wird. Außerdem ist eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens angegeben.

DE 44 15 184 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von Frischfleisch, insbesondere zum Reifen und Konservieren von frischem Rind-, Schweine-, Kalb-, Lamm-, Wild-, Geflügelfleisch, Fisch, Rohwurst und Schinken, sowie von Pflanzen wie Blumen, Gemüse und Salaten, bei dem das zu behandelnde Produkt in einem luftdicht verschließbaren Raum in einer von der Außenatmosphäre verschiedenen Gasatmosphäre während einer vorgebbaren Zeit zwischengelagert wird. Ferner ist die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens gerichtet.

Bei pflanzlichen und tierischen Lebensmittelprodukten, aber auch bei noch lebenden Pflanzen, besteht immer das Problem, diese über längere Zeit zu lagern, ohne daß sie ihren Frischezustand verlieren.

Zur Beseitigung dieses Problems ist aus der DE/EP 02 74 334 T1 für Fleischprodukte ein Verfahren bekannt, das dazu dient, das Fleisch mürbe zu machen und/oder seine Haltbarkeit und sein Aussehen bei der Konservierung zu verbessern. Dazu wird das Fleisch in einen geschlossenen Behälter gelegt, in dem ein Vakuum erzeugt wird. Anschließend wird in diesen Behälter ein komprimiertes, vorzugsweise steriles Gas eingebracht, um im Behälter einen Druck zu erzeugen, der höher ist als der Atmosphärendruck. Der Behälter soll dabei während der Niederdruck-/Hochdruckzyklen vorzugsweise nach Art eines Butterfasses um sich selbst rotieren. Dieses Behandlungsverfahren ist dazu bestimmt, während der Auftauphase von Gefrierfleisch, jedoch auch vor dem Einfrieren des Fleisches sowie nach dem Gefrieren des Fleisches angewendet zu werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das eingangs angegebene Verfahren in der Weise auszubilden, daß die Haltbarkeit der zu behandelnden Produkte wesentlich erhöht wird, und daß bei der Behandlung von Frischfleisch außerdem ein dauerhafter Frischezustand erreicht wird, der sich in einer intensiv roten Fleischfarbe äußert, die im freien Zustand des Fleisches mehrere Tage und unter Vakuum mehrere Wochen beibehalten wird.

Gelöst wird diese Aufgabe nach der Erfindung im wesentlichen dadurch, daß in dem luftdicht verschließbaren Raum eine Sauerstoffatmosphäre mit einem über dem Atmosphärendruck liegenden Druck aufgebaut wird, und daß der Druck in dem abgeschlossenen Raum während der gesamten weiteren Zwischenlagerzeit auf einem über dem Atmosphärendruck liegenden Druck gehalten wird.

Der Aufbau der Sauerstoffatmosphäre kann dabei erfolgen, nachdem in einem vorangehenden Schritt das der Umgebungsatmosphäre entsprechende Gas aus dem verschließbaren Raum entfernt wurde. Es ist aber auch möglich, Sauerstoff direkt mit Überdruck in den Raum einzublasen und dabei das der Umgebungsatmosphäre entsprechende Gas aus dem Raum heraus zu drücken. Wesentlich ist, daß auf irgendeine Art eine Sauerstoffatmosphäre mit einem gegenüber der Umgebung erhöhten Druck in dem verschließbaren Raum geschaffen wird.

Dabei soll die in dem Raum geschaffene Sauerstoffatmosphäre vorteilhafterweise einen Reinheitsgrad von wenigstens 50%, insbesondere mehr als 80% und vorzugsweise von mindestens 93% besitzen.

Durch die gemäß der Erfindung geschaffene hohe Sauerstoffkonzentration wird erreicht, daß sich ein au-

ßerst ausgeprägter Konservierungseffekt für die behandelten Produkte ergibt. Dies gilt unabhängig davon, ob es sich bei den Produkten um Fleisch- oder Pflanzenprodukte handelt und steht im Zusammenhang mit einer Bindung und Abführung von Kohlendioxid und Stickstoff in einer durch Diffusion aus der Sauerstoffreinatmosphäre in das Frischfleisch bewirkten deutlichen Erhöhung der Sauerstoffkonzentration im Fleisch. Dieser Effekt zeigt sich nicht nur während der Behandlung, sondern auch noch hinterher, so daß beispielsweise Blumen nur einmal behandelt zu werden brauchen, um sie anschließend über einen Zeitraum, der deutlich über dem normal üblichen liegt, im Laden zum Verkauf anbieten zu können, ohne daß sie welken.

Es hat sich gezeigt, daß es von Vorteil ist, den einmal in dem abgeschlossenen Raum aufgebauten Druck während der gesamten weiteren Zwischenlagerzeit zu halten. Der dauerhafte hohe Druck hat dabei bei der Behandlung von Frischfleisch offensichtlich zur Folge, daß die im Fleisch vorhandene Faserverkrampfung gelöst wird, die Fasern relativ zueinander beweglicher werden und damit das Fleisch für den angestrebten Sauerstoffeintritt zugänglicher wird. Als Folge davon ist es möglich, die Sauerstoffbeladung des Fleisches zu steigern, was praktisch eine Folge des sich einstellenden, mit einem Schwammeffekt vergleichbaren Saugeffektes ist.

Nach der Zwischenlagerzeit in der speziell geschaffenen Sauerstoffatmosphäre, die für Schweinefleisch typischerweise etwa 3 Tage und für Rindfleisch etwa eine Woche dauern kann, wird ein Frischfleisch mit einem pH-Wert erhalten, der häufig sogar etwas höher als im Beschickungszustand ist. Da der pH-Wert ein Kriterium für den Qualitätszustand des Fleisches ist, wird auch anhand dieses Kennwertes deutlich, daß mit dem erfindungsgemäßen Verfahren unerwartete Frischewerte erzielt werden können, die sich bei Fleisch in einer ausgeprägt intensiv roten Farbe äußern, die in wiederum für die Erfindung typischer Weise lange beibehalten wird.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil des Verfahrens nach der Erfindung ist, daß der auftretende Saftverlust während des Reifens sehr gering und beispielsweise bei Rindfleisch nur etwa 1% und bei Schweinefleisch nur etwa 2% beträgt. Diese angegebenen Werte stellen natürlich nur Beispiele dar und sind in keiner Weise einschränkend zu verstehen.

Das überraschende Reifungsergebnis gestattet auch den Transport großer Fleischstücke ohne Verwendung von Vakuummüllen, ohne daß sich die sonst übliche Dunkelverfärbung des Frischfleisches einstellt. Eine Haltbarkeit des Fleisches von einer Woche nach der Zwischenlagerzeit ist ohne zusätzliche Maßnahmen ohne weiteres möglich.

Dieses Verhalten des nach dem Verfahren gemäß der Erfindung gereiften Frischfleisches ermöglicht es auch, Frischfleisch in wiederverwendbaren Behältnissen, insbesondere Glasbehältnissen einzuschließen und auf diese Weise die heute üblichen Kunststofffolienverpackungen zu vermeiden und somit zu einer Verringerung der Umweltbelastung beizutragen. In dem verschließbaren Behältnis kann eine Sauerstoffatmosphäre, gegebenenfalls unter geringem Überdruck, geschaffen werden.

Vorteilhaft ist auch, daß aufgrund der nach der Sauerstoffbehandlung vorhandenen hohen Sauerstoffkonzentration im Fleisch kein oder nur ein wesentlicher Anteil an Sauerstoff aus der Umgebungsatmosphäre auf das Fleisch einwirken muß, um den Frischezustand lange aufrechtzuerhalten. Große, eine entsprechende Sauerstoffmenge fassende Behältnisse sind deshalb für die

Aufbewahrung und den Transport des Fleisches nicht erforderlich.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann besonders effektiv durchgeführt werden, wenn der Absaugvorgang während einer Zeitspanne von einer Stunde durchgeführt wird, wobei der Druck innerhalb des geschlossenen Raums bis zu einem Unterdruck von 50 bis 100 mbar abgesenkt wird, und anschließend der Aufbau der Sauerstoffatmosphäre innerhalb des geschlossenen Raums bis zu einem Druck von 6 bis 11 bar erfolgt.

Die Druckabsenkung im Rahmen des Absaugvorgangs wird vorzugsweise mit einem steilen Druckabfallgradienten durchgeführt, so daß die sich ergebende Druckerniedrigung einen ausgeprägten Lockerungseffekt im Fleisch erzeugt, der zur Entkrampfung und Destabilisierung der Fasern führt. Es hat sich gezeigt, daß es dabei vorteilhaft ist, während des Absaugvorgangs in der ersten Phase des Absaugvorgangs mit einem steileren Druckabbaugradienten als in der letzten Phase des Absaugvorgangs zu arbeiten. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß vor und während des Absaugvorgangs Sauerstoff erzeugt und außerhalb des geschlossenen Raums mit Überdruck, vorzugsweise mit 6 bar Überdruck gegenüber dem Atmosphärendruck in einem Sauerstofftank gespeichert wird, und daß zumindest der anfängliche Aufbau der Sauerstoffatmosphäre in dem abgeschlossenen Raum nach Beendigung des Absaugvorgangs mittels des gespeicherten Sauerstoffs beschleunigt durchgeführt wird, bis bei etwa 0 bis 0,6 bar ein Druckausgleich zwischen dem abgeschlossenen Raum und dem Sauerstofftank stattfindet, woraufhin die Verbindung zwischen dem Sauerstofftank und dem abgeschlossenen Raum unterbrochen und zum weiteren Aufbau des Überdrucks dem abgeschlossenen Raum Sauerstoff direkt von einer Sauerstoffquelle zugeführt wird.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß während der Zwischenlagerzeit eine kontinuierliche oder diskontinuierliche Ergänzung der Sauerstoffatmosphäre in dem geschlossenen Raum vorgenommen wird, wobei vorzugsweise in den geschlossenen Raum kontinuierlich Sauerstoff mit einem Druck eingeleitet wird, der höher als ein vorgegebbarer Ablassdruck ist, so daß sich aufgrund der Druckdifferenz eine kontinuierliche Durchströmung einstellt. Durch diese vorzugsweise kontinuierliche Ergänzung von Sauerstoff in dem abgeschlossenen Raum kann der ursprüngliche Sauerstoffgehalt in dem Raum während der gesamten Zwischenlagerzeit aufrechterhalten werden, so daß sich ein besonders guter Reifungs- und Konservierungseffekt einstellt.

Je nach Art des Frischfleisches sind unterschiedliche Ausführungsformen der Erfindung besonders vorteilhaft. So werden bei Rind-, Kalb-, Lamm-, Wild-, Geflügelfleisch und Fisch besonders gute Resultate erzielt, wenn der geschlossene Raum während der Zwischenlagerzeit auf einer Kühlraumtemperatur gehalten und der Sauerstoff dem geschlossenen Raum mit einer Temperatur von -3°C bis $+3^{\circ}\text{C}$, insbesondere 0°C zugeführt wird. Bei Rohwurst und Schinken, die bzw. der auch unter den Sammelbegriff "Frischfleisch" fallen soll, kann es dagegen vorteilhaft sein, die Temperatur innerhalb des geschlossenen Raums während der Zwischenlagerzeit auf einer höheren Temperatur, beispielsweise $+20^{\circ}\text{C}$ zu halten.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorzugsweise eine Vorrichtung verwendet, die ein Gehäuse mit einem Gehäusekörper aufweist, in

dem eine luftdicht verschließbare Öffnung zum Einbringen/Herausnehmen des Frischfleisches, eine an zumindest eine Sauerstoffquelle anschließbare, insbesondere deckenseitig mündende Einlaßöffnung und zumindest eine definierte Abströmung aus dem Innenraum des Gehäuses gewährleistende Abführöffnung, die vorzugsweise unterhalb der Einlaßöffnung, insbesondere am Boden oder in Bodennähe des Gehäuses angeordnet ist, vorgesehen sind, wobei zu dem Gehäuse weiterhin ein Gehäuseerweiterungselement gehört, das an einer Seitenwandung des Gehäuses und dabei vorzugsweise an der der Öffnung zum Einbringen/Herausnehmen des Frischfleisches gegenüberliegenden Seitenwandung anschließbar ist, im angeschlossenen Zustand eine Verbindungsöffnung in der Seitenwandung des Gehäusekörpers und eine in einer Seitenwandung des Gehäuseerweiterungselements vorgesehene, der Verbindungsöffnung des Gehäusekörpers zugeordnete Öffnung aneinanderliegen, und die Verbindungsöffnung in der Seitenwandung des Gehäusekörpers durch einen Deckel verschließbar ist, wenn kein Gehäuseerweiterungselement an den Gehäusekörper angeschlossen ist.

Durch die Anordnung der Einlaß- und Abführöffnung an gegenüberliegenden Stellen des Gehäuses wird gewährleistet, daß der gesamte Innenraum weitgehend gleichmäßig mit Sauerstoff gefüllt wird. In vorteilhafter Weise kann die Kapazität der Vorrichtung erweitert werden, indem an den Gehäusekörper ein Gehäuseerweiterungselement angeschlossen wird. Dabei wird das Gehäuseerweiterungselement vorteilhafterweise an der Seitenwandung des Gehäusekörpers angebracht, die der Öffnung zum Einbringen/Herausnehmen des Frischfleisches gegenüberliegt, so daß der Innenraum der Vorrichtung geradlinig und langgestreckt verläuft.

Indem in der der Verbindungsöffnung gegenüberliegenden Seitenwandung des Gehäuseerweiterungselements eine der Verbindungsöffnung entsprechende weitere Verbindungsöffnung vorgesehen ist, kann die Anlage beliebig durch Gehäuseerweiterungselemente erweitert werden. Die weitere Verbindungsöffnung in dem letzten Gehäuseerweiterungselement wird dann durch einen Deckel verschlossen.

Da gemäß der vorliegenden Erfindung sehr hohe Drücke in dem durch das Gehäuse gebildeten abgeschlossenen Raum erzeugt werden sollen, müssen die Verbindungen zwischen dem Gehäusekörper und den Gehäuseerweiterungselementen sowie dem Deckel entsprechend ausgebildet sein. Dies geschieht in vorteilhafter Weise durch Verbindungsflansche, die entsprechend um die Verbindungsöffnungen bzw. an dem Deckel vorgesehen sind. Solche Flanschverbindungen sind aus der Hochdrucktechnik bekannt und bedürfen deshalb hier keiner weiteren Erläuterung.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind in den Gehäuseerweiterungen jeweils dieselben Einlaß- und Abführöffnungen wie in dem Gehäusekörper vorgesehen, um bei einer sehr großen Vorrichtung einen ausreichend schnellen Absaugvorgang und einen ausreichend schnellen Druckaufbau sowie eine gute Zirkulation des während der Zwischenlagerzeit strömenden Sauerstoffs zu gewährleisten.

Um die Gehäusetür luft- und druckdicht verschließen zu können, ist nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung eine pneumatische Dichtung in der Form eines um die Öffnung in einem geschlossenen Umlauf herumgeführten Schlauches vorgesehen, dessen Durchmesser durch Zuführung eines Fluids elastisch erweiterbar ist. Die luft- und druckdichte Verschließung

kann auch durch einen Bajonettverschluß erfolgen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist zur Speicherung von Sauerstoff ein außerhalb des Gehäuses angeordneter Sauerstofftank vorgesehen, der über eine mittels eines Magnetventils verschließbare Abzweigung sowohl mit dem Sauerstoff-erzeuger als auch mit der Einlaßöffnung verbunden ist. Mit Hilfe dieses Sauerstofftanks ist es möglich, bereits während der Absaugphase von einer Sauerstoffquelle zugeführten Sauerstoff zu mit erhöhtem Druck zu speichern, so daß nach Beendigung der Absaugphase der im Sauerstofftank gespeicherte Sauerstoff sehr schnell in den geschlossenen Raum eingeleitet werden kann.

Hierbei kann die Sauerstoffquelle ein Sauerstoff-erzeuger oder ein Sauerstoffspeicher sein, wobei insbesondere bei kleinen Anlagen die Verwendung einer Sauerstoffflasche vorteilhaft ist.

Im übrigen kann der Sauerstoff flüssig oder gasförmig zugeführt werden.

Vorteilhafterweise ist der Abfuhröffnung ein Überdruckventil zugeordnet, das bei einem vorgebbaren Druck in dem abgeschlossenen Raum des Gehäuses anspricht. Hierdurch ist es möglich, die Sauerstoffatmosphäre im geschlossenen Raum bis zum Öffnungsdruck des Überdruckventils aufzubauen und anschließend unter Beibehaltung dieses Drucks eine kontinuierliche Sauerstoffströmung aufrechtzuerhalten.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind aus den Unteransprüchen ersichtlich.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert; in dieser zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 eine schematische Ansicht eines in die Vorrichtung nach Fig. 1 einführbaren Trärgestell,

Fig. 3 eine schematische Darstellung zur Verdeutlichung der Funktionsweise der Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, und

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht einer durch ein Gehäuseerweiterungselement erweiterten Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem aus einer Schweißkonstruktion bestehenden, geschlossen ausgebildeten Gehäuse 1 mit einer beladeseitigen Öffnung 3, die mittels einer Gehäusetür 8 dicht verschließbar ist.

Eine vorzugsweise einhängbar ausgebildete Auffahr-rampe 6 ist im Türbereich an dem Gehäuse 1 angelenkt. Diese Auffahr-rampe 6 kann so ausgebildet sein, daß sie in den Innenraum des Gehäuses 1 verschwenkt und dort verstaut werden kann, so daß sie bei Bedarf jederzeit zur Verfügung steht, bei geschlossenem Gehäuse jedoch nie störend in Erscheinung tritt.

An dem Gehäuse 1 sind außenseitig ein Sauerstoff-erzeuger 9, eine Evakuierungspumpe 10 sowie ein Sauerstofftank 11 und eine elektronische Steuereinheit 12 angebracht.

Fig. 2 zeigt ein aus einer Schweißkonstruktion bestehendes Trärgestell 2 mit einer Mehrzahl von Hänge-einrichtungen 7 für Frischfleisch. Durch Aufhängen oder kleinflächige Abstützung in dem Raum ist gewährleistet, daß das Frischfleisch allseitig für den im Innenraum des Gehäuses 1 vorhandenen Reinstsauerstoff zugänglich ist und demgemäß der Sauerstoff unbehindert in das gesamte Fleischvolumen eindiffundieren kann. Es ist aber genauso möglich, das zu behandelnde Produkt auf eine Ablage beispielsweise aus Edelstahl oder Kunststoff zu legen.

Das Trärgestell 2 ist fahrbar ausgebildet und wird im beladenen Zustand über die Auffahr-rampe 6 in den Innenraum des Gehäuses 1 eingefahren. Nach dem Hochschwenken der Auffahr-rampe 6 kann die Tür 8 des Gehäuses 1 geschlossen und mit dem Sauerstoffbe-handlungsverfahren begonnen werden.

Das Gehäuse 1 weist ferner, wie Fig. 3 in schematischer Weise zeigt, deckenseitig eine Evakuierungsöffnung 13 und eine Sauerstoff-Einlaßöffnung 4 sowie bodenseitig eine Sauerstoff-Abfuhröffnung 5 auf.

Die Evakuierungspumpe 10 ist über eine mittels eines Magnetventils 14 verschließbare Rohrleitung oder einen Schlauch 15 mit der Evakuierungsöffnung 13 verbunden.

Von der Rohrleitung 15 zweigt zwischen dem Magnetventil 14 und der Evakuierungsöffnung 13 eine Rohrleitung oder ein Schlauch 16 ab, der ebenfalls mittels eines Magnetventils 17 verschließbar ist und in die Umgebungsatmosphäre mündet.

Am innerhalb des Gehäuses 1 liegenden Ende der Rohrleitung 15 sind zwei parallele, horizontale, plattenförmige Elemente 18 vorgesehen, wobei das untere plattenförmige Element das offene Ende der Rohrleitung 15 überdeckt. Auf diese Weise entsteht ein ringförmiger Spalt zwischen den beiden plattenförmigen Elementen 18, der ein großflächiges Absaugen der Luft bzw. des Sauerstoffs aus dem Gehäuse 1 und einen gleichmäßigen Evakuierungseffekt fördert.

Der Sauerstoff-erzeuger 9 ist über eine Rohrleitung oder einen Schlauch 19 mit der Einlaßöffnung 4 verbunden, wobei das Ansaugende der Rohrleitung 15 mittels eines Magnetventils 20 verschließbar ist.

Zwischen dem Sauerstoff-erzeuger 9 und der Einlaßöffnung 4 ist weiterhin ein Wärmetauscher 27 in Form eines Peltier-Elementes vorgesehen. Hier wird die Temperatur des Sauerstoffs gemessen und der Sauerstoff auf circa 0°C abgekühlt. Die Kühlung des Sauerstoffs trägt bedeutend zur Frische des Fleisches bei.

Zwischen dem Sauerstoff-erzeuger 9 bzw. dem Wärmetauscher 27 und der Einlaßöffnung 4 ist weiterhin ein Magnetventil 21 vorgesehen.

Von der Rohrleitung 19 zweigt zwischen dem Magnetventil 21 und dem Wärmetauscher 27 eine weitere Rohrleitung oder ein Schlauch 22 ab, welcher durch ein Magnetventil 23 verschließbar ist und zum Sauerstoff-tank 11 führt.

Die Rohrleitung 19 endet innerhalb des Gehäuses 1 in einer Sauerstoffverteilungsanordnung, die aus sternförmig angeordneten, d. h. vom Ende der Rohrleitung 19 sternförmig nach außen gerichteten Rohrelementen 24 besteht. Diese Rohrelemente 24 dienen zur gleichmäßigen Verteilung des zugeführten Sauerstoffs über den gesamten Innenraum des Gehäuses 1.

Die Abfuhrung des Sauerstoffs aus dem Innenraum des Gehäuses 1 erfolgt ab einem bestimmten, vorgebbaren Druck über eine Rohrleitung oder einen Schlauch 25, der unterhalb dieses vorgebbaren Drucks von einem Überdruckventil 26 verschlossen wird. Das innerhalb des Gehäuses 1 angeordnete Ende der Rohrleitung 25 ist bogenförmig zum Boden des Gehäuses 1 hin zurückgeführt, um das Eindringen von Wasser oder Schmutz zu verhindern.

In Fig. 4 ist das Gehäuse 1 segmentartig ausgebildet und besteht aus einem Gehäusekörper 28 sowie einem Gehäuseerweiterungselement 29. Das Gehäuseerweiterungselement 29 ist an der Seitenwandung 30 des Gehäusekörpers 28 angeordnet, die der beladeseitigen Öffnung 3 des Gehäusekörpers 28 gegenüberliegt. Dabei

liegen Verbindungsöffnungen 31, 32 des Gehäusekörpers 28 und des Erweiterungselements 29, die den größten Teil der Flächen der entsprechenden Seitenwänden einnehmen, deckungsgleich aneinander.

Das Erweiterungselement 29 weist an seiner der Verbindungsöffnung 32 gegenüberliegenden Seitenwand eine weitere Verbindungsöffnung 35 auf, um ein weiteres Gehäuseerweiterungselement anschließen zu können. Diese Verbindungsöffnung 35 ist vorliegend durch einen Deckel 36 luftdicht verschlossen.

Bei der dargestellten Ausführungsform sind um die Verbindungsöffnungen 31, 32, 35 des Gehäusekörpers 28 und des Gehäuseerweiterungselements 29 sowie an dem Deckel 36 Verbindungsflansche 37, 38, 39, 40 vorgesehen. In Fig. 4 ist angedeutet, daß die Verbindungsflansche 37, 38, 39, 40 an ihrem Umfang verteilt gleichmäßig Öffnungen 41 aufweisen, durch die Spannschrauben zum Verbinden der Verbindungsflansche 37, 38, 39, 40 gesteckt werden können. Zwischen den Verbindungsflanschen 37, 38, 39, 40 ist jeweils ein Dichtungsmittel vorgesehen, um in der Evakuierungsphase ein Eindringen von Luft und in der Druckphase ein Austreten von Sauerstoff zu vermeiden.

Diese Vorrichtung arbeitet bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens folgendermaßen: Nach der Beschickung des Gehäuses 1 mit Frischfleisch, was beispielsweise mit dem in Fig. 2 dargestellten Trägergestell 2 erfolgt, wird die Gehäusetür 8 geschlossen und verriegelt. Die Steuereinheit 12 veranlaßt nun die Befüllung einer nicht dargestellten, pneumatischen Dichtung in der Form eines um die Öffnung 3 in einen geschlossenen Umlauf herumgeführten Schlauches mit Luft hohen Druckes, wodurch der Durchmesser des Schlauches erweitert wird, um die Tür 8 gegenüber dem Gehäusekörper 28 gas- und druckdicht abzudichten.

In diesem Anfangszustand sind die Magnetventile 14, 17, 20, 21 und 23 geschlossen.

Anschließend wird der Innenraum des Gehäuses etwa eine Stunde lang evakuiert, wobei das Magnetventil 14 über die Steuereinheit 12 geöffnet wird. Am Ende der einstündigen Evakuierungszeit ist innerhalb des Gehäuses 1 nahezu Vakuum erreicht, d. h. es herrscht ein Unterdruck von 50 bis 100 mbar.

Schon etwa zwei Stunden vor dem Beginn der Evakuierung des Gehäuses 1 beginnt die Sauerstofferzeugung über den Sauerstofferzeuger 9, wobei die Magnetventile 20 und 23 geöffnet werden, das Magnetventil 21 jedoch noch geschlossen bleibt.

Der Sauerstoff strömt somit nach einer entsprechenden Reinigung über den Wärmetauscher 20 und die Rohrleitung 22 in den Sauerstofftank 11, in dem am Ende der einstündigen Evakuierungsdauer ein Überdruck von etwa 6 bar herrscht.

Nach etwa einer Stunde wird die Evakuierung des Gehäuseinnenraums beendet und das Magnetventil 14 geschlossen. Das Magnetventil 21 wird nun geöffnet, so daß der unter Überdruck stehende Sauerstoff aus dem Sauerstofftank 11 in den Innenraum des Gehäuses 1 strömen kann. Nach etwa fünf Minuten findet zwischen dem Sauerstofftank 11 und dem Innenraum des Gehäuses 1 ein Druckausgleich statt, der etwa bei 0 bis 0,6 bar Überdruck liegt.

Nachdem die Sauerstoffatmosphäre innerhalb des Gehäuses 1 über den Vorrattank 11 relativ schnell aufgebaut worden ist, schließt das Magnetventil 23 beim Druckausgleich, so daß der Sauerstoff vom Sauerstofferzeuger 9 auf direktem Weg in den Gehäuseinnenraum

geleitet wird.

Nach einer mehrstündigen Aufbauphase ist im Gehäuseinnenraum ein Sauerstoffdruck von etwa 10 bis 11 bar erreicht, bei dem das Überdruckventil 26 öffnet. Ab diesem Zeitpunkt strömt der Sauerstoff kontinuierlich vom Bereich der Einlaßöffnung 4 zur Abfuhröffnung 5, so daß der Gehäuseinnenraum ständig mit frischem Sauerstoff beflutet wird. Dieser Zustand wird bis zum Ende der Zwischenlagerzeit beibehalten, die bei Schweinefleisch zwei bis fünf Tage und bei Rindfleisch fünf bis neun Tage dauern kann.

Nach der Beendigung der gewünschten Zwischenlagerzeit wird der Sauerstofferzeuger 9 ausgeschaltet und die beiden Magnetventile 20 und 21 werden geschlossen. Das Magnetventil 17 wird einige Minuten lang geöffnet, um einen Druckausgleich zwischen dem Gehäuseinnenraum und der Umgebungsatmosphäre zu erhalten.

Vor dem Öffnen der Gehäusetür 8 wird zwangsläufig die Luft aus der pneumatischen Türdichtung über ein entsprechend angesteuertes Magnetventil abgelassen, um zu vermeiden, daß beim Öffnen der Tür durch den fehlenden Gegendruck die Türdichtung beschädigt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von Frischfleisch, insbesondere zum Reifen und Konservieren von frischem Rind-, Schweine-, Kalb-, Lamm-, Wild-, Geflügelfleisch, Fisch, Rohwurst und Schinken, sowie von Pflanzen wie Blumen, Gemüse und Salaten, bei dem das zu behandelnde Produkt in einem luftdicht verschließbaren Raum in einer von der Außenatmosphäre verschiedenen Gasatmosphäre während einer vorgebbaren Zeit zwischengelagert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem luftdicht verschließbaren Raum eine Sauerstoffatmosphäre mit einem über dem Atmosphärendruck liegenden Druck aufgebaut wird, und daß der Druck in dem abgeschlossenen Raum während der gesamten weiteren Zwischenlagerzeit auf einem über dem Atmosphärendruck liegenden Druck gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sauerstoffatmosphäre nach Abfuhrung des der Umgebungsatmosphäre entsprechenden Gases aus dem verschließbaren Raum aufgebaut wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sauerstoffatmosphäre durch Einblasen von unter erhöhtem Druck stehenden Sauerstoff in den abgeschlossenen Raum geschaffen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sauerstoffatmosphäre einen Reinheitsgrad von wenigstens 50%, insbesondere mehr als 80% und vorzugsweise von mindestens 93% besitzt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Absaugvorgang während einer Zeitspanne von wenigen Minuten bis zu sechs Stunden, insbesondere von eins bis drei und vorzugsweise von einer Stunde durchgeführt wird, wobei der Druck in dem abgeschlossenen Raum auf einen deutlich unter dem Atmosphärendruck liegenden Druck, insbesondere auf einen Unterdruck gegenüber dem Atmosphärendruck von etwa 50 bis 100 mbar abgesenkt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß während des Absaugvorgangs in der ersten Phase des Absaugvorgangs mit einem steileren Druckabbaugradienten als in der letzten Phase des Absaugvorgangs gearbeitet wird. 5
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß vor und/oder während des Absaugvorgangs Sauerstoff erzeugt und außerhalb des geschlossenen Raums mit Überdruck, vorzugsweise mit 6 bar Überdruck gegenüber dem Atmosphärendruck in einem Sauerstofftank gespeichert wird, und daß zumindest der anfängliche Aufbau der Sauerstoffatmosphäre in dem abgeschlossenen Raum nach Beendigung des Absaugvorgangs mittels des gespeicherten Sauerstoffs beschleunigt durchgeführt wird. 10
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Druckausgleich zwischen dem Sauerstofftank und dem abgeschlossenen Raum die Verbindung zwischen dem Sauerstofftank und dem abgeschlossenen Raum unterbrochen und der zum weiteren Aufbau des Überdrucks dem abgeschlossenen Raum erforderliche Sauerstoff direkt von der Sauerstoffquelle zugeführt wird. 15
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckausgleich bei etwa 0 bis 0,6 bar stattfindet.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Sauerstoff dem abgeschlossenen Raum von der Sauerstoffquelle mit einem Druck zugeführt wird, der etwas höher als der in dem abgeschlossenen Raum zu erreichende Druck ist. 20
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Sauerstoffatmosphäre in dem abgeschlossenen Raum auf einen Überdruck gegenüber dem Atmosphärendruck von 1 bis 20 bar und vorzugsweise 6 bis 11 bar gebracht und während der Zwischenlagerzeit gehalten wird. 25
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß während der Zwischenlagerzeit eine kontinuierliche oder diskontinuierliche Ergänzung der Sauerstoffatmosphäre in dem geschlossenen Raum vorgenommen wird, wobei vorzugsweise in den geschlossenen Raum kontinuierlich Sauerstoff mit einem Druck eingeleitet wird, der höher ist als ein vorgegebbarer Ablaßdruck, so daß sich aufgrund der Druckdifferenz eine kontinuierliche Durchströmung einstellt. 30
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Zwischenlagerzeit bei Schweinefleisch 2 bis 5 Tage und bei Rindfleisch 5 bis 9 Tage gewählt wird. 35
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß Frischfleisch in gut gekühltem Zustand, insbesondere mit einer Temperatur im Bereich von 1°C bis 3°C , in den geschlossenen bzw. verschließbaren Raum eingebracht wird, wobei vorzugsweise das den geschlossenen Raum enthaltende Behältnis während der Zwischenlagerzeit in einem Kühlraum von einer Temperatur im Bereich von -3°C bis $+3^{\circ}\text{C}$ angeordnet wird. 40
15. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Gehäuse (1) mit einem Gehäusekörper (28), in dem eine luftdicht verschließbare Öffnung (3) zum Einbringen/ Herausnehmen des zu behandelnden Produktes, eine an zumindest einen Sauerstofferzeuger (9) anschließbare, insbesondere deckenseitig mündende Einlaßöffnung (4) und zumindest eine definierte Abströmung aus dem Innenraum des Gehäuses (1) gewährleistende Abführöffnung (5), die vorzugsweise unterhalb der Einlaßöffnung (4), insbesondere am Boden oder in Bodennähe des Gehäuses (1) angeordnet ist, vorgesehen sind, und mit einem Gehäuseerweiterungselement (29), das an einer Seitenwandung des Gehäuses (1) und vorzugsweise der der Öffnung (3) zum Einbringen/Herausnehmen des zu behandelnden Produktes gegenüberliegenden Seitenwandung anschließbar ist, wobei im angeschlossenen Zustand eine Verbindungsöffnung (31) der Seitenwandung des Gehäusekörpers (1) und eine in einer Seitenwandung des Gehäuseerweiterungselements (29) vorgesehene, der Verbindungsöffnung (31) des Gehäusekörpers (28) zugeordnete Verbindungsöffnung (32) aneinanderliegen, und wobei die Verbindungsöffnung (31) in der Seitenwandung (30) des Gehäusekörpers (28) durch einen Deckel (36) verschließbar ist, wenn kein Gehäuseerweiterungselement (29) an den Gehäusekörper (28) angeschlossen ist. 45
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß in der der Verbindungsöffnung (32) gegenüberliegenden Seitenwandung (34) des Gehäuseerweiterungselements (29) eine der Verbindungsöffnung (32) entsprechende Verbindungsöffnung (35) zur Verbindung mit einem weiteren Gehäuseerweiterungselement vorgesehen ist, die durch einen Deckel (36) verschließbar ist. 50
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Gehäusekörper (28) und dem Gehäuseerweiterungselement (29) um die Verbindungsöffnungen (31, 32, 35) herum sowie an dem Deckel (36) einander zugeordnete Verbindungselemente (37, 38, 39, 40) ausgebildet sind, mittels derer die Bauteile (28, 29, 36) vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines Dichtungselements miteinander verbindbar sind. 55
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente Verbindungsflansche (37, 38, 39, 40) sind.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungen zwischen dem Gehäusekörper (28) und dem Deckel (36) oder der Gehäuseerweiterung (29) sowie zwischen der Gehäuseerweiterung (29) und dem Deckel (36) als Hochdruckverbindungen ausgelegt sind. 60
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß in der Gehäuseerweiterung (29) eine an zumindest einen Sauerstofferzeuger (9) anschließbare, insbesondere deckenseitig mündende Einlaßöffnung (4) und zumindest eine definierte Abströmung aus dem Innenraum des Gehäuses (1) gewährleistende Abführöffnung (5), die vorzugsweise unterhalb der Einlaßöffnung (4), insbesondere am Boden oder in Bodennähe des Gehäuses (1) angeordnet ist, vorgesehen sind. 65
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) rechteckig ausgebildet ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) zylindrisch ausgebildet ist, wobei die Öffnung (3) zum Einbringen/Herausnehmen des Frischfleisches und die Verbindungsöffnungen (31, 32, 35) jeweils in den Stirnflächen des Gehäusekörpers (28) bzw. der Gehäuseerweiterungen (29) vorgesehen sind. 5
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß zum luft- und druckdichten Verschließen der Gehäusetür (3) eine pneumatische Dichtung vorgesehen ist, die vorzugsweise die Form eines um die Öffnung in einem geschlossenen Umlauf herumgeführten Schlauches vorgesehen ist, dessen Durchmesser durch Zuführung eines Fluids mit einem Überdruck größer 1 bar, insbesondere 6 bis 11 bar, elastisch erweiterbar ist. 10 15
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß zum luft- und druckdichten Verschließen der Öffnung (3) durch die Gehäusetür (3) ein Bajonettverschluß vorgesehen ist. 20
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung des Sauerstoffs über eine innerhalb des Gehäuses angeordnete Sauerstoffverteilungsvorrichtung erfolgt, die aus sternförmig angeordneten, d. h. radial abstehenden Rohrelementen (24) besteht. 25
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) zur Abführung des der Umgebungsatmosphäre entsprechenden Gasgemisches eine vorzugsweise an der Decke angeordnete Evakuierungsöffnung (13) aufweist, die auf der Gehäuseinnenseite von einem beabstandeten plattenförmigen Element (18) überdeckt ist. 30 35
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß zur Speicherung von Sauerstoff ein außerhalb des Gehäuses angeordneter Sauerstofftank (11) vorgesehen ist, der über eine mittels eines Magnetventils (22) verschließbare Abzwegleitung (23) sowohl mit dem Sauerstofferzeuger (9) als auch mit der Einlaßöffnung (4) verbunden ist. 40
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Abführöffnung bzw. den Abführöffnungen (5) jeweils ein Überdruckventil (26) zugeordnet ist, das bei einem vorgebbaren Druck in dem abgeschlossenen Raum des Gehäuses (1) anspricht. 45 50

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

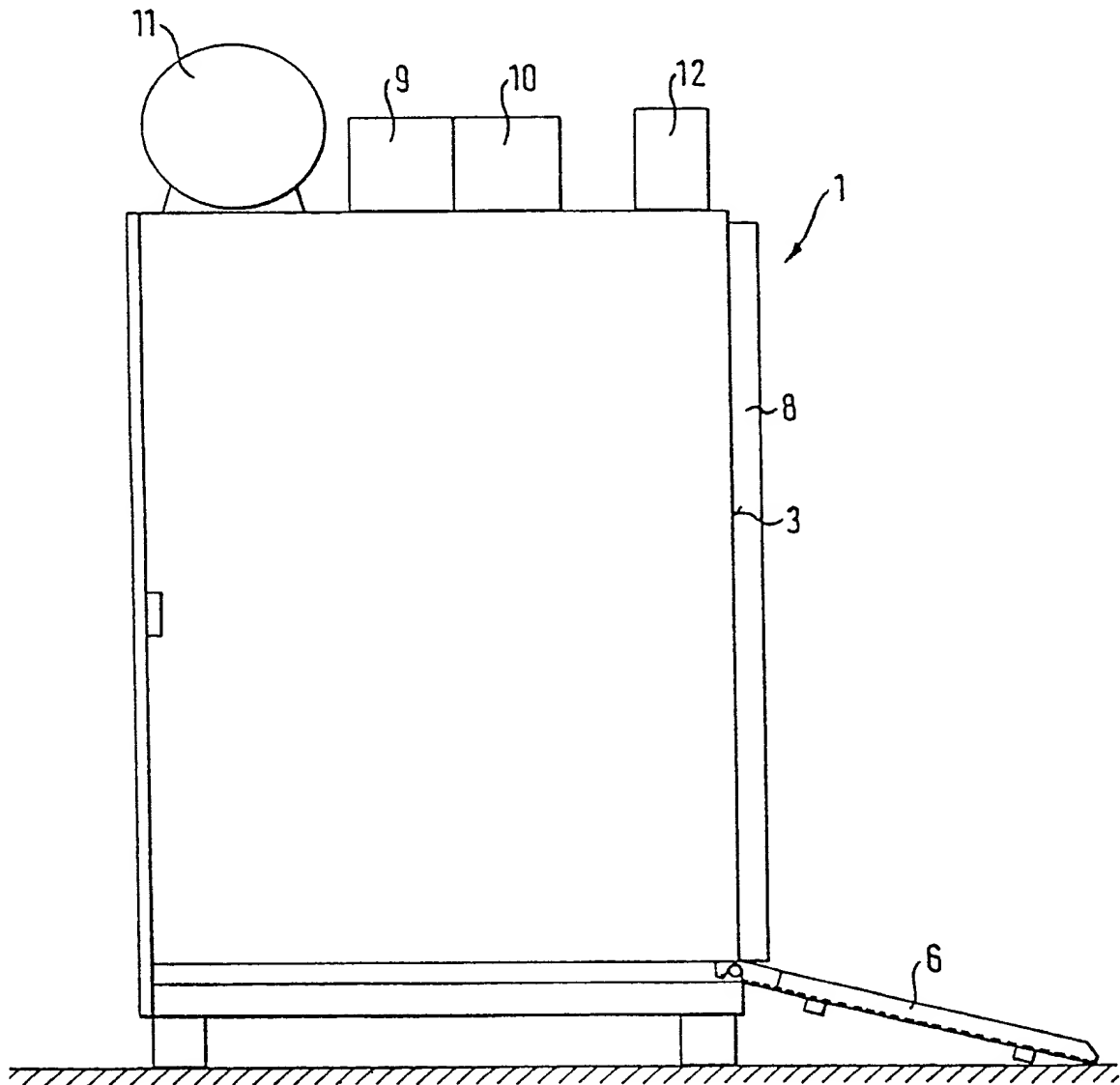


Fig. 2

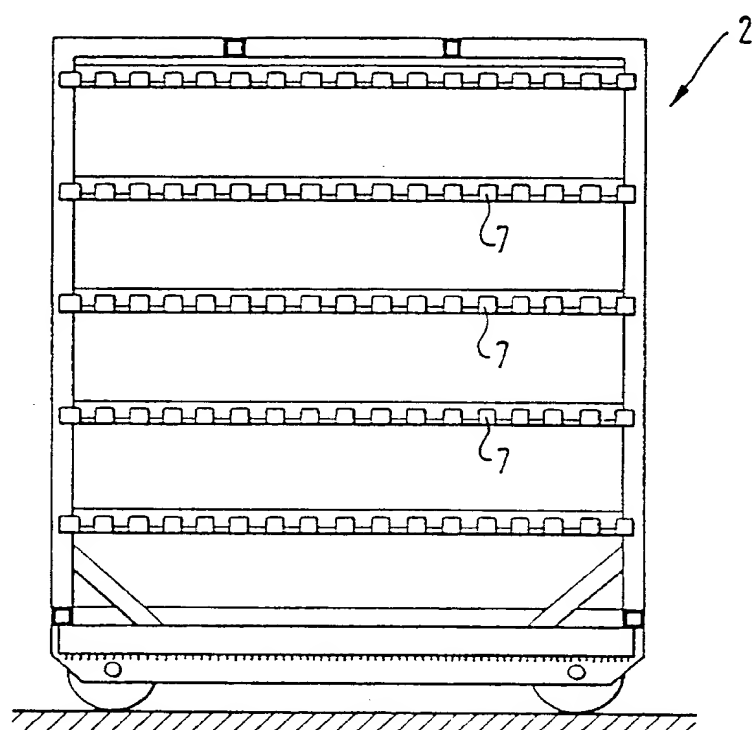


Fig. 3

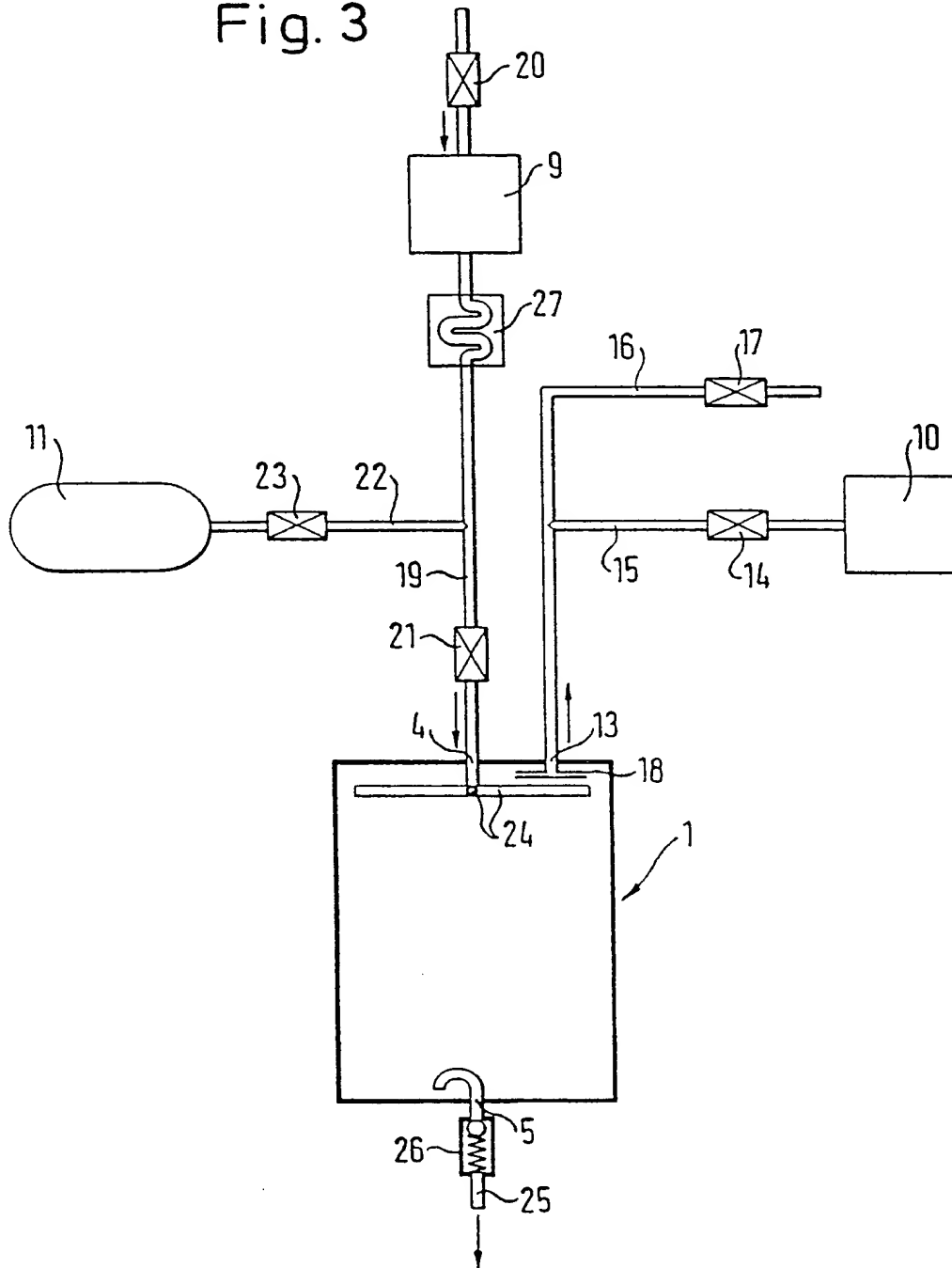


Fig. 4

